

Unser Zeichen: P 00948 DE
2. November 2000



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein dentales Isoliermaterial, eine Verwendung, ein Dentalkit, zwei weitere Verfahren zur Herstellung einer Prothese, eine Verwendung des Isoliermaterials, eine Prothese, ein weiteres Verfahren zur Herstellung einer Prothese sowie weitere Verwendungen des erfindungsgemäßen Isoliermaterials.

In DE 299 20 415 U1 wird ein zahntechnischer Distanzlack offenbart, der dadurch gekennzeichnet ist, dass er als Platzhalterfilm auf zahntechnische Modellteile aufgetragen, nach dem Abtrocknen und Härten wasserlöslich und mit Wasser ohne Zuhilfenahme eines organischen Lösemittels entfernenbar bleibt, weil das Lackbindemittel ein reversibel filmartig austrocknendes bzw. in einem hydrophilen Medium reversibel aufquellbares oder reversibel lösliches organisch-chemisches Makromolekül ist, dessen Hauptkette Polyvinyl oder Zellulosestruktur aufweist.

In JP 0004075652 AA wird u. a. ein Trennmittel beschrieben, das Polyvinylalkohol und ein Lösungsmittel, beispielsweise Wasser oder Aceton, enthalten kann.

GB 484 343 A beschreibt die Verwendung von Polyvinylalkohol als Trennmittel bei der Prothesenherstellung.

In DE 198 48 886 A1 ist ein lichtpolymerisierbares Einkomponenten-Dentalmaterial beschrieben, mit:

- a) 80 – 10 Gewichts-% mindestens eines mehrfunktionellen Urethanmethacrylates und/oder mindestens eines mehrfunktionellen Urethanacrylates,
- b) 10 – 30 Gewichts-% mindestens eines mehrfunktionellen Acrylatharzes,
- c) 10 – 30 Gewichts-% mindestens eines Reaktiv-Verdünners,
- d) 0 – 20 Gewichts-% Bis-GMA und/oder mindestens eines ethoxylierten Bisphenol-A-Dimethacrylates,
- e) 0 – 10 Gewichts-% mindestens eines Füllstoffes,

- f) 0 – 1 Gewichts-% mindestens eines Photoinitiatorsystems und
- g) 0 – 1 Gewichts-% mindestens eines Farbpigments.

GB 1 113 722 A zeigt eine unter Luftbedingungen polymerisierbare Zusammensetzung auf Acrylatbasis.

GB 916 075 A zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines geschmolzenen Kompositartikels aus polymerisiertem Methylmethacrylatharz.

In der Dentaltechnik sind mehrere traditionelle Verfahren zur Herstellung von Prothesen bekannt.

Zum einen handelt es sich um die Einbettung einer Wachsaufstellung mit Gips, bei der Gips mit Wasser angemischt und über die in eine Küvette gesetzte Wachsaufstellung gegossen wird. Nach dem Abbinden des Gipses wird das Wachs ausgebrüht und die Gipsflächen mit Alginat isoliert. Der entstehende Hohlraum kann anschließend durch thermisch oder chemisch initiierten Kunststoff im Injektionsverfahren, Gießverfahren oder Stopf-Pressverfahren ausgefüllt und das Material nach verschiedenen Verfahren polymerisiert werden. Nachteilig bei diesem Verfahren ist der relativ hohe Zeitaufwand und die Tatsache, dass keine optische Kontrolle möglich ist, ob die Küvette vollständig ausgegossen ist. Darüber hinaus ist es nachteilig, keine lichterhärtenden Materialien verwenden zu können. In nachteiliger Weise kommt es bei diesem Verfahren zum Austrocknen des Gipses mit damit verbundenen Volumenänderungen (Schrumpfung), wobei darüber hinaus Restfeuchtigkeit im Gips am Kunststoff Verfärbungen hervorrufen kann und generell eine Isolierung mit Alginat notwendig ist.

Eine weitere Methode ist die Einbettung der Wachsaufstellung in Hydrokolloid, bei der das Hydrokolloid-Material oder auch Agar-Agar durch Erwärmen auf Temperaturen über +50°C verflüssigt und anschließend über die Wachsaufstellung in eine Küvette gegossen wird. Nach Abkühlen und Verfestigung des Materials wird das Wachs entfernt und der entstandene Hohlraum mit einem 2-K-Autopolymerisat im Gießverfahren ausgegossen. Die 2 Komponenten des Autopolymerisats reagieren mit Aushärtung auf die Vermischung und bilden die gewünschte Roh-Prothesenform. Nachteilig bei diesem Verfahren ist die Tatsache, dass es sich hierbei um ein fehlerträchtiges Verfahren handelt, bei dem Spezialküvetten notwendig sind und im allgemeinen eine schlechte Abformgenauigkeit festzustellen ist, wobei keine Polymerisation über 50°C mög-

lich ist. Dieses Verfahren ist nachteiligerweise nur zur Verwendung mit sehr dünnflüssigen Gießkunststoffen geeignet, was zu stärkerem Schrumpf nach der Polymerisation führt.

Schließlich ist auch die Verwendung von Vorwellsilikon bei teilprothetischen Arbeiten wie Komplettierungen bekannt, bei denen Silikon vestibulär an die Wachsaufstellung anmodelliert wird, am entsprechenden Modell aushärtet und so die Zähne in ihrer Stellung fixiert. Durch die halbseitige Öffnung kann im Anschluss daran Gießkunststoff eingegossen und polymerisiert werden. Nachteilig bei diesem Verfahren ist die Tatsache, dass das Silikon aus Basis und Härter angemischt werden muss, wobei häufig fehlerhafte Mischungsverhältnisse zu einer mangelnden Aushärtung führen. Marktübliche, für diesen Zweck verwendete kondensationsvernetzende Silikone sind nicht transparent, jedoch handanmischbar. Geeignete additionsvernetzende Silikone sind zwar transparent aber aufgrund ihrer Klebrigkeit nicht handanmischbar.

Besonders kondensationsvernetzende Silikone unterliegen durch Wasserabgabe einem Schrumpfungsprozess, der zu Fehlanpassungen in der Prothese führen kann. Darüber hinaus liegt die Abbindezeit der Silikone bis zur Verwendbarkeit im Bereich von bis zu 10 min, wobei darüber hinaus die Zähne im Silikon durch Ankleben mit cyanacrylathaltigen Klebstoffen oder Wachs fixiert werden müssen.

Die Isolierung beispielsweise vom Arbeitsmodell-Sockel wird bei Gipsoberflächen in der Regel mit Alginaten durchgeführt. Durch den Kontakt mit den im Gips enthaltenen Calcium-Ionen kommt es zu einer Vernetzung der Alginat und damit zur Filmbildung auf der Oberfläche des Gipses. Nachteilig hieran ist, dass diese Isolierung nur auf Gipsoberflächen durchführbar ist, da auf Kunststoffoberflächen keine Benetzung stattfindet und es zu einer Tropfenbildung kommt. Schließlich kann es zu nachhaltigen Störungen bezüglich des Abbindevorganges kommen, die deutliche Qualitätsmängel am Kunststoff nach sich ziehen.

Darüber hinaus ist eine Isolierung mit Öl/Wachs/Paraffin/Harzlösungen möglich. Hierbei wird ein Film auf der Oberfläche erzeugt. Dieser kann bei Silikonölen flüssig und bei Paraffinen fest sein. Bei festen Filmbildnern wie Wachsen und Paraffinen ist die Verwendung eines Lösungsmittels notwendig. Nachteilig bei dieser Art der Isolierung ist die Tatsache, dass flüssige Trennmittel einen Schmierfilm bilden, der leicht verfließt und bei Berührung abgewischt werden kann. Darüber hinaus kann es zu Benetzungsproblemen und durch Wechselwirkungen mit dem organischen Kunststoff auch zu Qualitätsproblemen kommen. Feste Filme bildende Trennmittel sind üblicherweise in organischen Lösungsmitteln gelöst. Beispielsweise kommen langkettige Alkane

wie Hexan oder auch Benzine, weiterhin Alkohole und Ester sowie aromatische Lösungsmittel zum Einsatz. Diese sind leichtflüchtig und verdampfen an der Luft sehr schnell. Da sie in vielen Fällen ein toxikologisches Risikopotential enthalten, ist eine Anwendung nur in gut gelüfteten Bereichen zulässig, zumal die Geruchsbelastung nicht unerheblich ist. Weiterhin ist es nachteilig, dass Rückstände von Lösungsmitteln Einfluss auf die Qualität des später aufgetragenen Materials nehmen. Die Trennschichten weisen häufig eine unregelmäßige Dicke auf und verschlechtern besonders in Bereichen, in denen viel Trennmittel aufgetragen wurde (Pflüschbildung) die Abformgenauigkeit. Schließlich ist es nachteilig, dass es nicht zur Bildung eines vernetzten Films kommt, weshalb keine hohe Festigkeit gegenüber äußerlichen Einflüssen gegeben ist.

Aus dem vorgenannten ergibt sich das Problem, mit Hilfe eines neuartigen dentalen Isoliermaterials die oben genannten Nachteile zumindest teilweise zu beseitigen. Das Problem besteht insbesondere darin, ein dentales Isoliermaterial bereitzustellen, das eine optimale Abform- und Passgenauigkeit bei gleichzeitig vorteilhaften Werkstoff- und Handlingseigenschaften eines Einbettmaterials sicherstellt und eine Ausbettung der hergestellten Prothese ohne Oberflächenverletzung ermöglicht.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch ein dentales Isoliermaterial nach Anspruch 1, ein Dentalkit nach Anspruch 5, Verfahren nach den Ansprüchen 16 bis 17, eine Verwendung nach Anspruch 29, eine Prothese nach Anspruch 30 und durch Verwendungen nach den Ansprüchen 42 bis 44 gelöst.

Das erfindungsgemäße dentale Isoliermaterial enthält 10 – 60 Gewichts-% Wasser, 30 – 85 Gewichts-% C₂-C₄-Alkohol, 2 – 10 Gewichts-% Polyvinylalkohol und 0 – 30 Gewichts-% Aceton.

Das erfindungsgemäße dentale Isoliermaterial weist ausgezeichnete Filmbildungseigenschaften beim Aufstreichen auf. Damit einher geht ein schnelles Abtrocknen nach dem Auftragen. Hierdurch ist es möglich, ausgesprochen geringe Schichtdicken auf einer individuellen Kuvette bzw. einem Vorwall zu realisieren, was eine hohe Abformgenauigkeit beim Ausgießen der individuellen Kuvette bzw. des Vorwalls mit einem Prothesenkunststoff zur Folge hat. Schließlich ist das erfindungsgemäße dentale Isoliermaterial nicht monomerlöslich und weist somit ausgezeichnete Trenneigenschaften auf.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das dentale Isoliermaterial 40 – 50 Gewichts-% Wasser, 45 – 55 Gewichts-% C₂-C₄-Alkohol, 3 – 8 Gewichts-% Polyvinylalkohol und 0 – 5 Gewichts-% Aceton enthält, da diese Zusammensetzung besonders ausgewogene Eigenschaften bietet.

Die folgenden Ausführungen haben sich als vorteilhaft in der Praxis bewährt:

Der C₂-C₄-Alkohol ist Ethanol.

Der Polyvinylalkohol weist eine Molmasse von > 60.000 g/mol auf.

Die Verwendung von Polyvinylalkohol als Bestandteil im erfindungsgemäßen dentalen Isoliermaterial wird in der Regel zu ausgezeichneten Filmbildungs- und guten Trenneigenschaften führen.

Ein erfindungsgemäßes Dentalkit enthält mindestens ein erfindungsgemäßes Isoliermaterial.

Die folgenden Ausführungen sind von Vorteil, da sich diese in der Praxis bewährt haben:

Es wird ein transparentes dentales Einbettmaterial verwendet, das folgendes enthält:

- 10 - 30 Gewichts-% Polyethylenglykol-Dimethacrylat,
- 40 - 55 Gewichts-% Polymethylmethacrylat,
- 5 - 15 Gewichts-% hochdisperses Siliziumdioxid,
- < 1 Gewichts-% Photoinitiatoren, Stabilisatoren,
- 0 - 10 Gewichts-% Polyethylenglykol und
- 10 – 30 Gewichts-% mindestens einer Verbindung aus der Gruppe Urethandimethacrylat, Bis-GMA, ethoxyliertes Bis-GMA.

Es wird ein transparentes dentales Einbettmaterial verwendet, das folgendes enthält:

- 15 - 20 Gewichts-% Polyethylenglykoldimethacrylat,
- 50 Gewichts-% Polymethylmethacrylat,
- 10 - 15 Gewichts-% mindestens einer Verbindung aus der Gruppe Urethandimethacrylat, Bis-GMA, ethoxyliertes Bis-GMA,
- 10 – 13 Gewichts-% hochdisperses Siliziumdioxid,
- 0,4 – 0,6 Gewichts-% Photoinitiatoren, Stabilisatoren und
- 5 – 10 Gewichts-% Polyethylenglykol.

Das Polyethylenglykoldimethacrylat weist eine Molmasse > 500 g/mol auf.

Das Polyethylenglykoldimethacrylat ist bei einer Temperatur von ca. $T = + 20$ °C fest.

Das Polymethylmethacrylat weist eine Molmasse von > 160.000 , eine mittlere Korngröße von $80 - 140$ μm und einen Benzoylperoxidgehalt $< 0,1$ Gew.-% auf.

Das Polymethylmethacrylat ist ein Co-Polymer, das mit bis zu 10 Gew.-% Co-Monomeren hergestellt worden ist.

Der Polyethylenglykol ist bei einer Temperatur von ca. $T = + 20$ °C flüssig und weist eine mittlere Molmasse von ≥ 200 g/mol auf.

Das Urethandimethacrylat weist eine Mindestmolmasse in Höhe von 450 g/mol auf.

Das Polymethylmethacrylat liegt als Perlpolymerisat vor.

Als Dentalkunststoff wird ein mittels elektromagnetischer Strahlung härgbares Dentalmaterial verwendet.

Dies gilt auch für ein Verfahren zur Herstellung einer Prothese, bei dem mindestens (auch) ein erfindungsgemäßes Isoliermaterial verwendet wird.

Die bezüglich zum Dentalkit gemachten Ausführungen sind auch beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Prothese von Vorteil, da sich diese in der Praxis bewährt haben:

Bei einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Prothese wird zunächst zum Aufbau einer individuellen Kuvette bzw. eines Vorwalls mittels eines Einbettmaterials eine Zahn-Wachsaufstellung übermodelliert, das Einbettmaterial mittels elektromagnetischer Strahlung ausgehärtet, anschließend mit einem erfindungsgemäßen Isoliermaterial die Innenseite des polymerisierten Einbettmaterials, also der individuellen Kuvette bzw. des Vorwalls, beschichtet und anschließend die individuelle Kuvette bzw. der Vorwall mit einem Prothesenkunststoff ausgegossen. Schließlich wird die Prothese durch Zerbrechen des Einbettmaterials ausgebettet.

Auch hier machen sich die überlegenden Eigenschaften des erfindungsgemäßen Isoliermaterials bemerkbar.

In vorteilhafter Weise wird als Dentalkunststoff ein mittels elektromagnetischer Strahlung härtpbares Dentalmaterial, insbesondere das in DE 198 48 886 offenbarte lichtpolymerisierbare Einkomponenten-Dentalmaterial, verwendet, da somit eine gezielte Aushärtung mittels einer entsprechenden Exposition elektromagnetischer Strahlung, insbesondere Licht und/oder UV-Strahlung, möglich ist.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist es schließlich von Vorteil, wenn nach der Übermodellierung und vor dem Beschichten Retentionen eingerichtet werden, um auf diese Art und Weise eine möglichst exakte und naturgetreue Positionierung der einzelnen Zähne zueinander zu erreichen.

Die Verwendung eines erfindungsgemäßen Isoliermaterials zur Herstellung einer Total- oder Teilprothese weist die oben genannten vorteilhaften Eigenschaften, insbesondere die exakte und naturgetreue Positionierbarkeit der einzelnen Zähne zueinander, auf.

Als in der Praxis bewährte Verwendungen des erfindungsgemäßen Isoliermaterials seien genannt:

Isolierung gegen Dentin bei der direkten Abformung von Inlays mittels Modellierkunststoffen im Mund.

Isolierung gegen Gips bei Modellierarbeiten für Inlays, Onlays oder Kronen.

Schutz von polymerisiertem Kunststoff gegen unpolymerisiertes Material bei Ergänzungen oder Reparaturen, insbesondere zur Vermeidung von Craquelierungen an Prothesenzähnen durch Monomere.

Vorteile und charakteristische Eigenschaften des erfindungsgemäßen Isoliermaterials sind:

gute Filmbildungseigenschaften beim Aufstreichen, schnelles Abtrocknen nach dem Auftragen, hohe Abformgenauigkeit durch geringe Schichtdicken, gute Trenneigenschaften aufgrund der Monomer-Unlöslichkeit, eine hohe Transparenz und Lichtdurchlässigkeit sowie aufgrund der Wasserlöslichkeit leichte Entfernbarkeit von Resten.

Auch bei normal anzumischenden Pulver-Flüssigkeitssystemen kann mittels der neuartigen Isolierung eine sichere Trennung von Kunststoff gegen Kunststoff sichergestellt werden. Damit ist auch eine Verwendung mit traditionellen Gießkunststoffen geeignet.

Das nachfolgende Beispiel dient zur Erläuterung der Erfindung:

Auf einem Gipssockel wird im Standardverfahren die Aufstellung der Arbeit in Wachs mit Zähnen vorgenommen. Der Gipssockel wird mit Retentionen versehen (Kanten, Nute oder Stifte). Über die Wachsaufstellung wird das pastenartige "individuelle Küvettenmaterial" modelliert. An der Rückseite werden 2 bis 3 Eingussöffnungen angelegt. Anschließend wird in einem Lichtpolymerisationsgerät polymerisiert. Das Wachs wird ausgebrüht und die Forminnenseite mittels Isolierflüssigkeit behandelt. Nach dem Abtrocknen können die in dem Küvettenmaterial gefassten Zähne normal konditioniert werden. Anschließend werden Küvettenoberteil und Gipssockel wieder sorgfältig adaptiert und beispielsweise mit Klebewachs fixiert. Danach kann der Gießkunststoff eingegossen und je nach Art des Materials auf verschiedene Weise polymerisiert werden. Die Ausbettung erfolgt über Zerschneiden der individuellen Küvette.

Mit Verwendung von transparentem Silikon:

Weiterhin ist die Kombination eines Trägers (z.B. aus lichthärtendem Methacrylat, beispielsweise obiges Einbettmaterial, oder Thermoplast) mit einer Schicht Silikon denkbar. Hierbei wird das Silikon auf die Wachsaufstellung aufgebracht und die Aushärtung abgewartet. Anschließend wird ein Haftsyst. und das Trägermaterial, beispielsweise das lichthärtende Methacrylat-syst. aufgebracht. Die weitere Behandlung erfolgt dann wie oben beschrieben.

Einbettmaterial (Küvettenmaterial):

Urethandimethacrylat Plex 6661	Röhm	12,5 Gew.-%
Polyethylenglykol-1000-Dimethacrylat	Röhm	18,2 Gew.-%
Polyethylenglykol 200	Aldrich	7,8 Gew.-%
C-13-Methacrylsäureester	Röhm	1,9 Gew.-%
Aerosil R974	Degussa	9,0 Gew.-%
Aerosil 380	Degussa	2,0 Gew.-%
PMMA-Perlpolymerisat M286	Röhm	48,0 Gew.-%
Lucirin TPO	BASF	0,6 Gew.-%

Isoliermaterial:

Polyvinylalkohol 100000	Fluka	5,0 Gew.-%
Deionisiertes Wasser	Kulzer	45,0 Gew.-%
Ethanol	Brenntag	50,0 Gew.-%

Silikone:

Vernetzendes Polyvinylsiloxan		
Memosil CD	HKKG	100 Gew.-%

Patentansprüche

1. Dentales Isoliermaterial, enthaltend:
 - 10 - 60 Gewichts-% Wasser,
 - 30 - 85 Gewichts-% C₂-C₄-Alkohol,
 - 2 - 10 Gewichts-% Polyvinylalkohol und
 - 0 - 30 Gewichts-% Aceton.
2. Dentales Isoliermaterial nach Anspruch 1, enthaltend:
 - 40 - 50 Gewichts-% Wasser,
 - 45 - 55 Gewichts-% C₂-C₄-Alkohol,
 - 3 - 8 Gewichts-% Polyvinylalkohol,
 - 0 - 5 Gewichts-% Aceton.
3. Dentales Isoliermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass der C₂-C₄-Alkohol Ethanol ist.
4. Dentales Isoliermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Polyvinylalkohol eine Molmasse von > 60.000 g/mol aufweist.
5. Dentalkit, enthaltend mindestens ein Isoliermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
6. Dentalkit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein transparentes dentales Einbettmaterial verwendet wird, enthaltend:
 - 10 - 30 Gewichts-% Polyethylenglykol-Dimethacrylat,
 - 40 - 55 Gewichts-% Polymethylmethacrylat,
 - 5 - 15 Gewichts-% hochdisperses Siliziumdioxid,
 - < 1 Gewichts-% Photoinitiatoren, Stabilisatoren,
 - 0 - 10 Gewichts-% Polyethylenglykol und
 - 10 - 30 Gewichts-% mindestens einer Verbindung aus der Gruppe Urethandimethacrylat, Bis-GMA, ethoxyliertes Bis-GMA.

7. Dentalkit nach einem der Ansprüche 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein transparentes dentales Einbettmaterial verwendet wird, enthaltend:
15 - 20 Gewichts-% Polyethylenglykoldimethacrylat,
50 Gewichts-% Polymethylmethacrylat,
10 - 13 Gewichts-% mindestens einer Verbindung aus der Gruppe Urethandimethacrylat, Bis-GMA, ethoxyliertes Bis-GMA,
10 Gewichts-% hochdisperses Siliziumdioxid,
0,4 – 0,6 Gewichts-% Photoinitiatoren, Stabilisatoren und
5 – 10 Gewichts-% Polyethylenglykol.
8. Dentalkit nach einem der Ansprüche 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyethylenglykoldimethacrylat eine Molmasse > 500 g/mol aufweist.
9. Dentalkit nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyethylenglykoldimethacrylat bei einer Temperatur von ca. $T = + 20$ °C fest ist.
10. Dentalkit nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymethylmethacrylat eine Molmasse von > 160.000 , eine mittlere Korngröße von $80 - 140$ µm und einen Benzoylperoxidgehalt $< 0,1$ Gew.-% aufweist.
11. Dentalkit nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymethylmethacrylat ein Co-Polymer ist, das mit bis zu 10 Gew.-% Co-Monomeren hergestellt worden ist.
12. Dentalkit nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Polyethylenglykol bei einer Temperatur von ca. $T = + 20$ °C flüssig ist und eine mittlere Molmasse von ≥ 200 g/mol aufweist.
13. Dentalkit nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Urethandimethacrylat eine Mindestmolmasse in Höhe von 450 g/mol aufweist.
14. Dentalkit nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymethylmethacrylat als Perlpolymerisat vorliegt.
15. Dentalkit nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass als Dentalkunststoff ein mittels elektromagnetischer Strahlung härtpbares Dentalmaterial verwendet wird.

16. Verfahren zur Herstellung einer Prothese, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Isoliermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4 verwendet wird.
17. Verfahren zur Herstellung einer Prothese mit folgenden Schritten:
 - a.) Übermodellierung einer Zahn-Wachsaufstellung mittels eines Einbettmaterials zum Aufbau einer individuellen Kuvette oder eines Vorwalls,
 - b.) Aushärtung des Einbettmaterials mittels elektromagnetischer Strahlung,
 - c.) Beschichten der Innenseite des polymerisierten Einbettmaterials mit einem Isoliermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 - d.) Ausgießen der individuellen Kuvette oder des Vorwalls mit einem Dentalkunststoff und
 - e.) Ausbetten durch Zerschneiden des Einbettmaterials.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein transparentes dentales Einbettmaterial verwendet wird, enthaltend:
 - 10 - 30 Gewichts-% Polyethylenglykol-Dimethacrylat,
 - 40 - 55 Gewichts-% Polymethylmethacrylat,
 - 5 - 15 Gewichts-% hochdisperses Siliziumdioxid,
 - < 1 Gewichts-% Photoinitiatoren, Stabilisatoren,
 - 0 - 10 Gewichts-% Polyethylenglykol und
 - 10 - 30 Gewichts-% mindestens einer Verbindung aus der Gruppe Urethandimethacrylat, Bis-GMA, ethoxyliertes Bis-GMA.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein transparentes dentales Einbettmaterial verwendet wird, enthaltend:
 - 15 - 20 Gewichts-% Polyethylenglykoldimethacrylat,
 - 50 Gewichts-% Polymethylmethacrylat,
 - 10 - 15 Gewichts-% mindestens einer Verbindung aus der Gruppe Urethandimethacrylat, Bis-GMA, ethoxyliertes Bis-GMA,
 - 10 - 13 Gewichts-% hochdisperses Siliziumdioxid,
 - 0,4 - 0,6 Gewichts-% Photoinitiatoren, Stabilisatoren und
 - 5 - 10 Gewichts-% Polyethylenglykol.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyethylenglykoldimethacrylat eine Molmasse > 500 g/mol aufweist.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyethylenglykoldimethacrylat bei einer Temperatur von ca. $T = + 20$ °C fest ist.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymethylmethacrylat eine Molmasse von > 160.000 , eine mittlere Korngröße von $80 - 140$ μm und einen Benzoylperoxidgehalt $< 0,1$ Gew.-% aufweist.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymethylmethacrylat ein Co-Polymer ist, das mit bis zu 10 Gew.-% Co-Monomeren hergestellt worden ist.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Polyethylenglykol bei einer Temperatur von ca. $T = + 20$ °C flüssig ist und eine mittlere Molmasse von ≥ 200 g/mol aufweist.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Urethandimethacrylat eine Mindestmolmasse in Höhe von 450 g/mol aufweist.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymethylmethacrylat als Perlpolymerisat vorliegt.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass als Dentalkunststoff ein mittels elektromagnetischer Strahlung härtbares Dentalmaterial verwendet wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Übermodellierung und vor dem Beschichten Retentionen eingerichtet werden.
29. Verwendung eines Isoliermaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Herstellung einer Total- oder Teilprothese.
30. Prothese, dadurch gekennzeichnet, dass diese nach einem Verfahren nach Anspruch 16 bis 28 hergestellt ist.
31. Verfahren zur Herstellung einer Prothese, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Isoliermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und mindestens ein Einbettmaterial, enthaltend

10 - 30 Gewichts-% Polyethylenglykol-Dimethacrylat,
40 - 55 Gewichts-% Polymethylmethacrylat,
5 - 15 Gewichts-% hochdisperses Siliziumdioxid,
< 1 Gewichts-% Photoinitiatoren, Stabilisatoren,
0 - 10 Gewichts-% Polyethylenglykol und
10 - 30 Gewichts-% mindestens einer Verbindung aus der Gruppe Urethandimethacrylat, Bis-GMA, ethoxyliertes Bis-GMA;
verwendet wird.

32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass ein transparentes dentales Einbettmaterial verwendet wird, enthaltend:
15 - 20 Gewichts-% Polyethylenglykoldimethacrylat,
50 Gewichts-% Polymethylmethacrylat,
10 - 15 Gewichts-% mindestens einer Verbindung aus der Gruppe Urethandimethacrylat, Bis-GMA, ethoxyliertes Bis-GMA,
10 - 13 Gewichts-% hochdisperses Siliziumdioxid,
0,4 - 0,6 Gewichts-% Photoinitiatoren, Stabilisatoren und
5 - 10 Gewichts-% Polyethylenglykol.
33. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyethylenglykoldimethacrylat eine Molmasse > 500 g/mol aufweist.
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyethylenglykoldimethacrylat bei einer Temperatur von ca. $T = + 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ fest ist.
35. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymethylmethacrylat eine Molmasse von > 160.000, eine mittlere Korngröße von 80 - 140 μm und einen Benzoylperoxidgehalt < 0,1 Gew.-% aufweist.
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymethylmethacrylat ein Co-Polymer ist, das mit bis zu 10 Gew.-% Co-Monomeren hergestellt worden ist.
37. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Polyethylenglykol bei einer Temperatur von ca. $T = + 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ flüssig ist und eine mittlere Molmasse von $\geq 200\text{ g/mol}$ aufweist.

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Urethandimethacrylat eine Mindestmolmasse in Höhe von 450 g/mol aufweist.
39. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymethylmethacrylat als Perlpolymerisat vorliegt.
40. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass als Dentalkunststoff ein mittels elektromagnetischer Strahlung härgbares Dentalmaterial verwendet wird.
41. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Übermodellierung und vor dem Beschichten Retentionen eingerichtet werden.
42. Verwendung eines Isoliermaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 4 als Isolierung gegen Dentin bei der direkten Abformung von Inlays mittels Modellierkunststoffen im Mund.
43. Verwendung eines Isoliermaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 4 als Isolierung gegen Gips bei Modellierarbeiten für Inlays, Onlays oder Kronen.
44. Verwendung eines Isoliermaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 4 als Schutz von polymerisiertem Kunststoff gegen unpolymersiertes Material bei Ergänzungen oder Reparaturen, insbesondere zur Vermeidung von Craquelierungen an Prothesenzähnen durch Monomere.

Zusammenfassung

Es wird unter anderem ein dentales Isoliermaterialmaterial vorgestellt, enthaltend:

- 10 - 60 Gewichts-% Wasser,
- 30 - 85 Gewichts-% C₂-C₄-Alkohol,
- 2 - 10 Gewichts-% Polyvinylalkohol und
- 0 - 30 Gewichts-% Aceton.